

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-72830

⑪ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)4月14日

F 02 B 29/04

7616-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 過給機のインタクーラ装置

⑮ 特 願 昭59-192610

⑯ 出 願 昭59(1984)9月17日

⑰ 発 明 者 八 木 沢 研 二 横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

⑱ 出 願 人 日産自動車株式会社 横浜市神奈川区宝町2番地

⑲ 代 理 人 弁理士 中村 純之助

明 細 書

1. 発明の名称 過給機のインタクーラ装置

2. 特許請求の範囲

過給機の下流の吸気通路に内部に空間を残して冷媒が充填された蒸発器からなるクーラ本体を紹介し、上記クーラ本体と冷媒の凝縮器とを冷媒蒸気を凝縮器へ導く蒸気管と凝縮液化冷媒をクーラ本体へ戻す戻り管とで連結して閉ループの冷却回路を構成し、冷却回路内を真空ポンプにより減圧した状態で冷媒を沸騰させて加圧吸気を冷却する過給機のインタクーラ装置において、上記冷却回路内に設置され内部に上記冷媒と同一の冷媒が封入された可撓性の密閉容器と、上記密閉容器の体積変化を信号に変換する変換手段とで上記冷却回路内への空気漏れを検知する空気漏れセンサを設けるとともに、上記センサの空気漏れ検知信号を受けて上記真空ポンプを作動させる制御装置を備えてなることを特徴とする過給機のインタクーラ装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕 本発明は、減圧下で冷媒を沸騰させて加圧吸気を冷却する過給機のインタクーラ装置に関する。

〔発明の背景〕 内燃機関の高出力化を実現する手段として、排気ガスのエネルギーによりタービンを駆動し、これと連動するコンプレッサにより機関の吸入空気を圧縮するターボ過給機が広く用いられている。

過給機付エンジンでは、自然吸気よりも多量の空気をシリンダ内に押し込むので、その分だけ燃料の増量が可能となり、機関を大型化することなく、最高出力を増大させることができる。

ところが、この過給機によって吸入空気を圧縮する際に吸気温度が上昇し、この高温加圧吸気をそのまま機関に供給した場合には、空気密度の低下により実質的な吸気充填効率はそれほど高まらず、またガソリン機関では吸気温度の上昇に伴いノッキングを起こしやすくなるという問題が派生する。

これに対して、温度上昇した吸入空気をシリンダに吸入される前に冷却するようにしたインタクーラがある。インタクーラには空冷式や水冷式のものもあるが、吸気コンプレッサで圧縮されて例えば80～120℃にもなる吸気を冷やすことで上記問題を解消し、過給機の持つ本来の機能を十分に引き出そうとするものである。

しかし、空冷式のインタクーラは熱交換率が低く、また水冷式も空冷式に比べて構造が複雑化するわりには期待したほどの冷却性能が得られない。

そこで、より優れた冷却性能を得るため、冷媒の持つ大きな気化熱を利用して効率良く加圧吸気の冷却を行なう減圧沸騰式のインタクーラが考えられている(特願昭58-239326号)。

これは、過給機の下流の吸気通路に内部に空間を残して冷媒が充填された蒸発器からなるクーラ本体を介装し、上記クーラ本体と冷媒の凝縮器とを冷媒蒸気を凝縮器へ導く蒸気管と凝縮液化冷媒をクーラ本体へ戻す戻り管とで連結して閉ループの冷却回路を構成し、バキュームセンサにより冷

・ 3 ・

いて冷媒の消費がはげしく、安定した冷却性能を維持できなくなるという問題点があった。

〔発明の目的〕 本発明の目的は、減圧沸騰式インタクーラの特性を損なわずに冷媒の消費を低減し、安定した冷却性能を維持できる過給機のインタクーラ装置を提供することにある。

〔発明の概要〕 本発明は、過給機の下流の吸気通路に内部に空間を残して冷媒が充填された蒸発器からなるクーラ本体を介装し、上記クーラ本体と冷媒の凝縮器とを冷媒蒸気を凝縮器へ導く蒸気管と凝縮液化冷媒をクーラ本体へ戻す戻り管とで連結して閉ループの冷却回路を構成し、冷却回路内を真空ポンプにより減圧した状態で冷媒を沸騰させて加圧吸気を冷却する過給機のインタクーラ装置において、上記冷却回路内に設置され内部に上記冷媒と同一の冷媒が封入された可撓性の密閉容器と、上記密閉容器の体積変化を信号に変換する変換手段とで構成される空気漏れセンサを設け、冷却回路内に空気漏れが生じたときのみ、上記センサの空気漏れ検知信号により制御装置が上記真

・ 5 ・

却回路内圧を検出して真空ポンプを作動させることにより冷却回路内を所定の減圧状態に保ち、クーラ本体内の冷媒を減圧下で沸騰させて加圧吸気を冷却する構成となっている。例えば、冷媒として不凍液と水との混合液を用い、冷却回路内圧を72mmHgに制御した場合、冷媒は45℃で沸騰する(第2図参照)。すなわち、冷却回路内を減圧状態としたことで所定の低温度で冷媒を沸騰させることができ、冷媒の持つ大きな気化熱により加圧吸気から十分に熱を奪うことが可能となる。

しかし、このような従来の減圧沸騰式インタクーラ装置にあっては、バキュームセンサにより冷却回路内の圧力上昇を検知し、冷却回路内の圧力が設定圧力になるまで真空ポンプを作動させる構成となっていたため、冷却回路内への空気漏れがなくても、機関の高負荷運転による加圧吸気温度の上昇や外気温度上昇による凝縮器冷却空気温度の上昇に伴い冷却回路の内圧が高くなった場合は真空ポンプが連続運転状態となり、このため、冷媒蒸気が真空ポンプにより吸い出される状態が続

・ 4 ・

空ポンプを作動させるようにしたことを特徴とするものである。

〔発明の実施例〕 以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

まず、全体のシステム構成を第1図(a)、(b)に基づいて説明すると、1は機関本体、2は排気タービン3と吸気コンプレッサ4からなる過給機で、その吸気コンプレッサ4からの加圧吸気を機関本体1へ導く吸気通路5の途中にクーラ本体6が介装される。

クーラ本体6には、吸気通路5と接続して加圧吸気を通す多数の吸気通路7が配設され、この吸気通路7から隔離されたクーラ本体6の内部にくらかの空間を残して冷媒が充填される。冷媒は例えば不凍液と水との混合液からなっている。

クーラ本体6と凝縮器8とは蒸気管9と戻り管10とで連結され、閉ループの冷却回路が構成されている。

凝縮器8は、蒸気管9に接続する上部タンク11と戻り管10に接続する下部タンク12を有し、蒸気

・ 6 ・

管9により導かれた冷媒蒸気を上部タンク11と下部タンク12との間で外気により冷却して凝縮液化させる構成となっている。

13は戻り管10の途中に設けられた冷媒供給ポンプ、14はクーラ本体6からの排液管、15は排液制御用バルブ、16はクーラ本体6内の冷媒液面高さを規制するオーバフローパイプ、17は真空ポンプ、18はクーラ本体6の内部と真空ポンプ17とを接続する排気管、19は真空ポンプ17の吐出側に接続された排気タンクで、真空ポンプ17によりクーラ本体6から吸い出された冷媒蒸気を含む排気は排気タンク19からチェックバルブ20を通して機関の吸入負圧により吸気マニホールドへ導入される。

21は冷却回路内への空気漏れを検知する空気漏れセンサ、22は機関の冷却水温を検出する水温センサ、23は機関の始動スイッチ、24はこれらセンサおよびスイッチからの信号に基づいて冷媒供給ポンプ13、真空ポンプ17、排液制御用バルブ15の制御を行なう制御装置で、機関の停止時および暖機前は排液制御用バルブ15を開き、冷媒供給ポン

プ13、真空ポンプ17を停止させており、暖機後に排液制御用バルブ15を閉じ、冷媒供給ポンプ13を駆動してクーラ本体6へ凝縮液化冷媒を供給する。

また、後述するように機関の暖機後に空気漏れセンサ21で冷却回路内への空気漏れが検知されたときは真空ポンプ17を駆動し、冷却回路内を所定の減圧状態に保つように制御する。

この状態で過給機2からの高温加圧吸気が吸気通路5に供給されると、クーラ本体6内の冷媒は高温加圧吸気から熱を奪って沸騰し、発生した蒸気は蒸気管9を通して凝縮器8に至り、外気へ放熱して液化する。液化冷媒は冷媒供給ポンプ13により戻り管10を通して再びクーラ本体6へ供給され、減圧下での沸騰、凝縮をくり返す。

次に、空気漏れセンサ21の構成を第1図(c)に基づいて詳しく説明する。熱伝導率の高い銅などの材料で作られた毛細管25、カップ26、ダイアフラム27を接合して容器28を構成し、この容器28内を排気した後、クーラ本体6に充填された冷媒と同一の冷媒29をいくらかの空間を残して封入し、最

・ 7 ・

後に毛細管25の先端部を閉じて容器28を密閉構造とする。この密閉容器28に可撓性を持たせるダイアフラム27にはロッド30を介して板ばね製の可動接点31が連動する。可動接点31とこれに対向する固定接点32とは、絶縁台33に設けた端子34、35を介してそれぞれリード線36、37に接続されている。

リード線36、37と本体ケース38との間は充填物39により空気漏れがないように密封してある。

この空気漏れセンサ21は、本体ケース38のねじ部40でインタクーラの冷却回路の一部、例えば第1図(a)に示すようにクーラ本体6の外壁部分に従来のバキュームセンサの代わりに取付けられる。

その取付状態では、冷媒29を封入した毛細管25が冷却回路内に位置し、また、本体ケース38と毛細管25、キャップ26とのすきまを介して冷却回路内の圧力がダイアフラム27の外側に作用する。

空気漏れセンサ21の取付位置は凝縮器8の上部タンク11、下部タンク12などでもよい。

この空気漏れセンサ21は次のように作用する。

インタクーラの冷却回路に外部からの空気漏れ

(空気の吸込み)がない場合は、冷却回路内の温度と圧力との関係は第2図の実線で示すようになり、インタクーラの動作点はこの実線上を移動する。また、空気漏れセンサ21の密閉容器28内もその内部に冷却回路内の冷媒と同一の冷媒29が封入されているので、その温度と圧力の関係は上記と同様であり、冷却回路内と温度、圧力が同じになっているため、第1図(c)に示す初期設定された状態(接点31、32が開いた状態)から変化しない。

インタクーラの冷却回路内に外部空気が吸込まれると、空気分圧により冷却回路内における温度と圧力の関係が第2図の点線で示すように変化し、同じ温度では空気分圧分だけ圧力が高くなる。これに対して、空気漏れセンサ21の密閉容器28内は空気の吸込みがないので、その温度と圧力の関係は第2図実線の状態のままであり、結果的に、冷却回路内の圧力が密閉容器28内の圧力よりも高くなるため、この圧力差によりダイアフラム27は第1図(c)の鎖線で示すように圧縮される。このため、ダイアフラム27に連動する可動接点31が固定接点

・ 9 ・

・ 10 ・

32と接触して空気漏れ検知信号を制御装置24へ送る。この信号が出ている間、制御装置24は真空ポンプ17を駆動し、その結果、冷却回路内の圧力が密閉容器28内の圧力まで下がれば、接点31、32が開離するので、真空ポンプ17は停止する。

真空ポンプ17が駆動されるのは冷却回路内に空気漏れが生じたときだけで、機関の高負荷運転による加圧吸気温度の上昇や外気温度の上昇による凝縮器冷却空気温度の上昇に伴う冷却回路内の温度、圧力の上昇時には密閉容器28内の温度、圧力も同時に上昇するので、空気漏れセンサ21は作動せず、したがって真空ポンプ17は駆動されない。

上記実施例は空気漏れセンサの密閉容器の体積変化を可動接点と固定接点の開閉により信号に変換している例であるが、上記密閉容器の体積変化を抵抗や静電容量により電圧に変換し、その電圧変化から空気漏れを検知する無接点構造としてもよい。

〔発明の効果〕 本発明によれば、インタクーラの冷却回路内に設置され内部に冷却回路内の冷媒

と同一の冷媒が封入された可撓性の密閉容器と、この密閉容器の体積変化を信号に変換する変換手段とで構成される空気漏れセンサにより冷却回路内への空気漏れが検知されたときのみ真空ポンプを駆動し、機関の高負荷運転による加圧吸気温度の上昇、外気温度の上昇による凝縮器冷却空気温度の上昇などの空気漏れ以外の外的条件の変化に伴う冷却回路内の温度、圧力の上昇時には真空ポンプを駆動しないようにしたため、バキュームセンサにより冷却回路内の圧力上昇を検知して真空ポンプを駆動する従来方式のように機関の高負荷運転時などに真空ポンプの連続運転により冷却回路内の冷媒が吸い出されることがなく、冷媒の消費が大幅に減少し、減圧沸騰式インタクーラの優れた冷却性能を安定に維持することができる。

4. 図面の簡単な説明

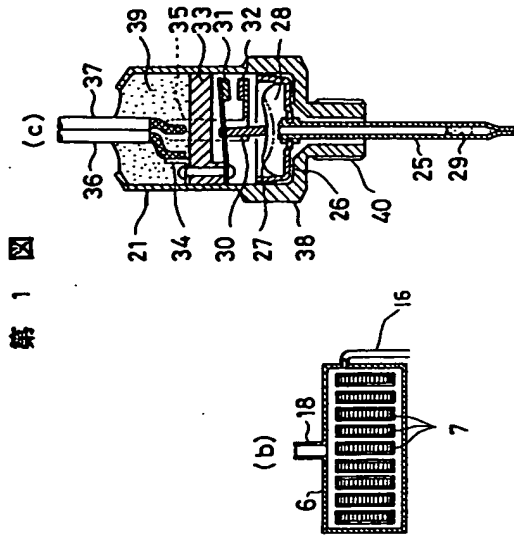
第1図は本発明の一実施例を示す図で、(a)はシステム構成図、(b)はそのA-A断面図、(c)は空気漏れセンサの詳細断面図、第2図は冷却回路内の圧力と温度の関係を示す図である。

・ 11 ・

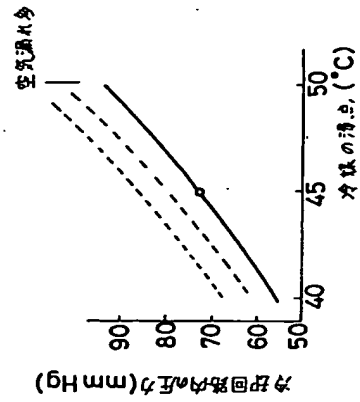
2：過給機、5：吸気通路、6：クーラ本体、8：凝縮器、9：蒸気管、10：戻り管、17：真空ポンプ、21：空気漏れセンサ、24：制御装置、28：密閉容器、29：冷媒、31、32：変換手段（31：可動接点、32：固定接点）

・ 12 ・

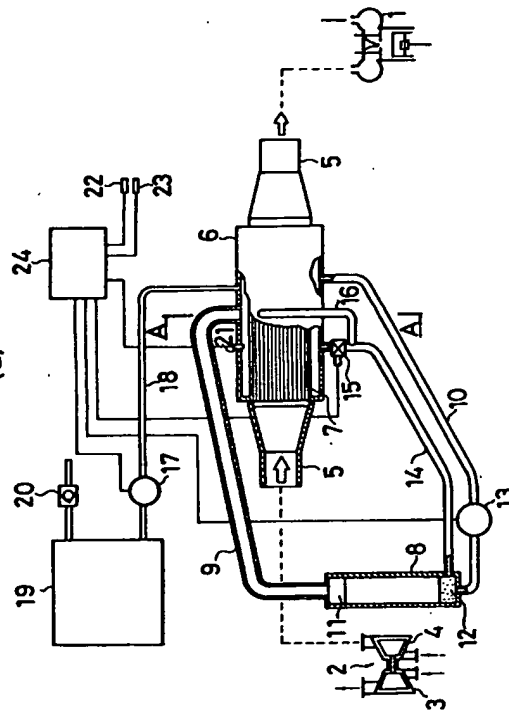
代理人弁理士 中 村 純之助



第 2 図



第 1 図 (a)



21: 空気流量計
24: 制御装置
25: 毛細管
26: キヤップ
27: ダイアフラム
28: 遮断弁
29: 冷媒
31: 可動接点
32: 固定接点

2: 通気機
5: 吸気通路
6: 7-ラベル
8: 凝縮器
9: 蒸気管
10: 受り管
17: 真空ポンプ

PAT-NO: JP361072830A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61072830 A

TITLE: INTERCOOLER DEVICE OF SUPERCHARGER

PUBN-DATE: April 14, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAGISAWA, KENJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NISSAN MOTOR CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP59192610

APPL-DATE: September 17, 1984

INT-CL (IPC): F02B029/04

US-CL-CURRENT: 123/563

ABSTRACT:

PURPOSE: To save waste of a coolant, by providing a leaking air sensor, which detects a leak of air on the basis of a change of volume in a flexible vessel set in a cooling circuit and sealing the coolant, and operating a vacuum pump to be controlled, in the case of a reduced-pressure boiling intercooler device.

CONSTITUTION: In the captioned device, when pressurized high temperature charging air from a supercharger 2 is supplied to an intake passage 5, a coolant in a cooler main unit 6, collecting heat from the pressurized high temperature charging air, cools it. While the coolant itself boils reaching a condenser 8 from a vapor pipe 9, and the coolant, after it is liquefied by radiating heat to the outside air, is again supplied to the cooler main unit 6. In the above device, if air leaks to this cooling circuit from the outside, a pressure in the cooling circuit increases higher than the pressure in an enclosed vessel 28 of a leaking air sensor 21, and the device, in which a movable contact 31 is brought into contact with a fixed contact 32 by compressing a diaphragm 27 to be deformed as shown by a chain line in the

drawing, generates an air leakage detection signal. In this way, a vacuum pump 17 is driven through a control device 24, decreasing the pressure in the cooling circuit.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio